



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 195 13 134 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
B 60 L 11/02
H 02 K 9/00
H 02 K 23/04

②① Aktenzeichen: 195 13 134.7
②② Anmeldetag: 7. 4. 95
②③ Offenlegungstag: 10. 10. 96

DE 195 13 134 A 1

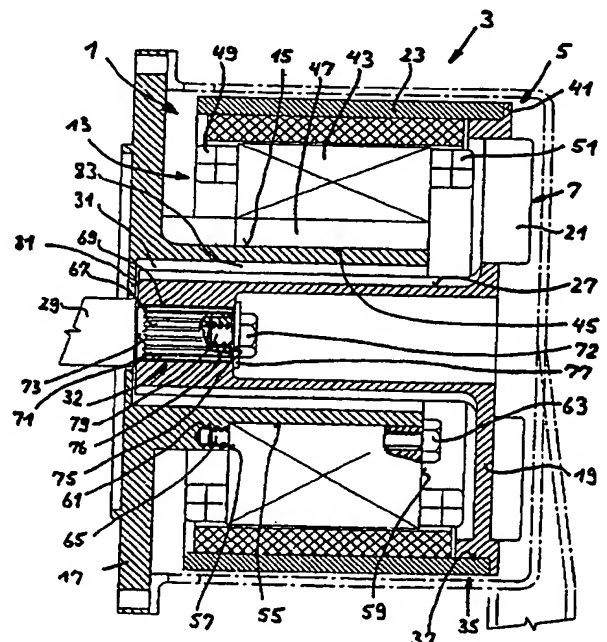
⑦① Anmelder:
AEG Kleinmotoren GmbH, 26133 Oldenburg, DE

⑦④ Vertreter:
Vogl, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 90537 Feucht

⑦② Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

⑤④ Elektrische Maschine, insbesondere ein Dauermagnetgenerator

⑤⑦ Eine kompakt ausgebildete elektrische Maschine, insbesondere ein Dauermagnetgenerator mit einem als Außenläufer ausgebildeten Rotor (1) und einer intensiven Kühlung wird erfindungsgemäß dadurch geschaffen, daß das becherförmige Rotorgehäuse (5) des Rotors (1) mit an der inneren Manteloberfläche (9) angeordneten Permanentmagneten (11) über den Stator (13) übergestülpt angeordnet ist und in dem Boden (19) nach außen freivorstehend angeformte Lüfterflügel (21) aufweist, derart, daß Kühlluft in das Rotorgehäuse (5) hineingesogen und durch den Stator (13) gedrückt wird.



DE 195 13 134 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.96 602 041/415

7/26

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, insbesondere einen Dauermagnetgenerator, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Durch den Stand der Technik sind schon Motoren und Generatoren bekannt, die als Rotor einen Außenläufer aufweisen. Die Lagerung des Außenläufers erfolgt jedoch auf herkömmliche Weise, dadurch sind das Gewicht und der Raumbedarf des Generators sehr hoch. Für eine Anwendung in mobilen Kraftfahrzeugen müssen jedoch kleine und leichte Maschinen zur Verfügung stehen. Auch tritt bei fremderregten Generatoren das Problem der Zuführung der Energie der Erregung über Schleifringe auf, wobei die Lebensdauer der Kohlebürsten und der Schleifringe begrenzt ist. Bei derartigen Generatoren lassen sich höhere Gewichte ebenfalls nicht vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Maschine, insbesondere einen Dauermagnetgenerator zur Energieerzeugung in Serienschaltung zu einer Batterie für ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug zu schaffen, die bei einem kompakten Aufbau ein geringes Gewicht aufweist und eine gute Kühlung der Wickelköpfe des Stators gewährleistet. Weiterhin sollen eine einfache Montage und Demontage bei aufmagnetisierten Magneten gegeben sein sowie die Aufschraubebene der Kurbelwelle bei dem Einsatz der Erfindung in Brennkraftmaschinen erhalten bleiben. Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine, insbesondere der Dauermagnetgenerator hat ein geringes Gewicht bei einem kompakten Aufbau. So ist das Gesamtgewicht eines Generators kleiner 40 kg bei einer 40 kW Abgabeleistung. Für die Erzeugung der Kühlluft ist kein zusätzlicher Lüfter erforderlich, da dieser in dem Rotorgehäuse integriert angeordnet ist. Durch die besondere Anordnung der Lüfterflügel wird die Erzeugung eines gezielt geführten Luftstroms gewährleistet. Auch bleibt beim Einsatz der Erfindung in Brennkraftmaschinen die Aufschraubebene der Kurbelwelle erhalten. Hierbei kann der Generator durch Wechseln der Schwungscheibe oder der Kupplung direkt auf die Kurbelwelle montiert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Dauermagnetgenerator,

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Motorgehäuse und

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines Dauermagnetgenerators.

Die Fig. 1 zeigt eine elektrische Maschine mit einem als Außenläufer ausgebildetem Rotor 1, insbesondere ein zur Erzeugung in Serienschaltung zu einer Batterie geschalteter Dauermagnetgenerator 3 für ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug, wobei der Rotor 1 ein becherförmiges Rotorgehäuse 5 mit einer integriert angeordneten Lüftereinrichtung 7 aufweist. Dieses Rotorgehäuse 5 ist an der inneren Manteloberfläche 9 mit Permanentmagneten 11 versehen und über einen Stator 13 übergestülpt angeordnet. Der Stator 13 ist ringförmig ausgebildet und an einem Lagerzapfen 15 eines Lagerschildes 17 befestigt. Der Boden des Rotorgehäuses 5 ist mit Lüfterflügeln 21 versehen, welche derart ausgebil-

det sind, daß Kühlluft in das Rotorgehäuse 5 hineingesogen und durch den Stator 13 gedrückt wird.

Das Rotorgehäuse 5 besteht vorzugsweise aus einem rohrförmigen Mantelteil 23 aus Stahl und aus einem mit diesem festverbundenem Bodenteil 25 aus einem leichtgewichtigen Werkstoff z. B. aus Aluminium. Das Bodenteil 25 weist einen kreisförmigen Boden 19 auf, an welchem ein hohlzylinderförmiger Lagerzapfen 27 zum Befestigen des Rotors 1 z. B. mit einer Kurbelwelle 29 einer Brennkraftmaschine integriert angeordnet ist. Diese Kurbelwelle 29 ist in den Hohlraum 31 des an dem Lagerschild 17 befestigten Lagerzapfens 15 für den Stator 13 hineinragend gelagert. Die Lüfterflügel 21 sind zu dem Lagerzapfen 27 in den Boden 19 des Rotorgehäuses konzentrisch angeordnet. Die Befestigung des Mantelteiles 23 an dem Bodenteil 25 erfolgt dadurch, daß das rohrförmige Mantelteil 23 mit einem Ende 35 auf einer an der Peripherie des Bodens 19 des Bodenteiles 25 angeordneten zylindrischen Lagefläche 37 fest gelagert ist, wobei die Stirnfläche 39 des Mantelteiles 23 an einem umlaufenden, gegenüber der zylindrischen Lagefläche 37 radial vorstehenden Anschlagkragen anliegt. Ein gewichtsarmer Dauermagnetgenerator 3 wird dadurch erhalten, daß das Bodenteil 25 und das Lagerschild 17 aus Aluminium bestehen.

Das Blechpaket 43 des Stators 13 ist auf der dem Lagerzapfen 15 zugewandten Ringfläche 45 mit Luftdurchtrittsöffnungen 47 versehen, derart, daß die Kühlluft um die Statorwicklungsköpfe 49, 51 geleitet wird. Hierdurch wird eine wirksame Kühlung des Generators 3 erzielt. Die Luftdurchtrittsöffnungen 47 bestehen aus den die Ringfläche 45 angeordneten Aussparungen, welche durch Rippen 53 voneinander getrennt sind, siehe Fig. 2. Das Statorblechpaket 43 ist auf einer zylindrischen Lagerfläche 55 des Lagerzapfens 15 gelagert und liegt an einer radial vorstehenden Ringfläche 57 an dem Lagerzapfen 15 an, wodurch eine exakte Axiallage des Blechpaketes 43 gewährleistet wird. Eine drehsichere Befestigung des Blechpaketes 43 mit dem Lagerschild 17 wird dadurch erzielt, daß der Lagerzapfen 15 in seine Stirnfläche 59 mündende Gewindebohrungen 61 für Befestigungsschrauben 63 mit Gewindebolzen 65 aufweist.

Eine formschlüssige Verbindung der Kurbelwelle 29 wird dadurch geschaffen, daß die Kurbelwelle 29 an ihrem freien Ende 32 in Längsrichtung angeordnete Profilierungen 67 aufweist, welche mit Gegenprofilierungen 69 in der inneren Umfangsfläche 71 des Lagerzapfens 27 des Bodens 19 in Eingriff bringbar sind. Der Lagerzapfen 27 wird mittels einer Befestigungsschraube 72 gegen eine radial vorstehende ringförmige Anschlagfläche 73 einer Kurbelwelle 29 gepreßt, wodurch eine axiale Fixierung geschaffen wird. Hierbei ist zwischen der Befestigungsschraube 72 und der freien Stirnfläche 75 der Kurbelwelle 29 eine Unterlegscheibe 77 angeordnet. Die Befestigungsschraube 72 ist mit einem Gewindebolzen 79 in eine in die Stirnfläche 75 mündende Gewindebohrung 76 einschraubbar.

Gemäß Fig. 1 ragt das freie Ende 81 des Lagerzapfens 27 an dem Boden 19 des Rotorgehäuses 5 in den Hohlraum 31 des Lagerzapfens 15 für das Statorblechpaket 43 bis zum Lagerschild 17 konzentrisch hinein, wobei das freie Ende 32 der Kurbelwelle 29 mit den Profilierungen 67 vor dem dem Lagerschild 17 zugewandten Ende 85 des Statorblechpaketes 63 endet. Der hohlzylindrische Lagerzapfen 27 des Rotors 1 weist bis zu dem freien Ende mit den auf der Innenumfangsfläche 71 angeordneten Gegenprofilierungen 69 einen zylinderförmigen Freiraum 87 auf, über welchen die Un-

terlegscheibe 77 anbringbar und die Befestigungsschraube 71 in die Gewindebohrung 76 einschraubbar sind.

Im Rahmen der Erfindung kann gemäß Fig. 3 das freie Ende 91 der Kurbelwelle 29 mit den Profilierungen 67 bis in den Boden 19 des Bodenteiles 25 reichen, wobei der zylinderförmige Lagerzapfen 93 in dem Bodenteil 95 beidseitig gegenüber der inneren Bodenfläche 97 und der äußeren Bodenfläche 99 ringförmig vorstehend ausgebildet ist.

Eine intensivere Kühlung des Dauermagnetgenerators 3 wird dadurch ermöglicht, daß ein glockenförmiges Abdeckgehäuse 101 über den Rotor 1 übergestülpt angeordnet ist, das im Bereich der Lüfterflügel 21 an dem Boden 19 des Rotorgehäuses 5 einen Lufteintrittskanal 103 sowie an dem Befestigungsende 105 mit dem Lagerschild 17 Luftaustrittsöffnungen 107 für die Kühlluft aufweist. Zum luftdichten Befestigen des Abdeckgehäuses 101 an dem Lagerschild 17 weist das Abdeckgehäuse 101 auf seiner Öffnungsseite 102 einen umlaufenden Befestigungsflansch 109 auf. In vorteilhafter Weise besteht das Abdeckgehäuse 101 aus einem leichtgewichtigen Material z. B. aus Kunststoff.

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine mit einem als Außenläufer ausgebildeten Rotor, insbesondere ein zur Energieerzeugung in Serienschaltung zu einer Batterie geschalteter Dauermagnetgenerator für ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug, wobei der Rotor ein becherförmiges Rotorgehäuse mit einer integriert angeordneten Lüftereinrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das becherförmige Rotorgehäuse (5) mit an der inneren Manteloberfläche (9) angeordneten Permanentmagneten (11) über den Stator (13) übergestülpt angeordnet ist und in den Boden (19) nach außen freivorstehend angeformte Lüfterflügel (21) aufweist, derart, daß Kühlluft in das Rotorgehäuse (5) hineingesogen und durch den Stator (13) gedrückt wird.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das becherförmige Rotorgehäuse (5) aus einem rohrförmigen Mantelteil (23) aus Stahl besteht und ein Bodenteil (25) aus einem leichtgewichtigen Werkstoff, z. B. aus Aluminium aufweist.
3. Maschine nach Anspruch 2, wobei der Stator ringförmig ausgebildet und an einem Lagerzapfen eines Lagerschildes befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenteil einen kreisrunden Boden (19) aufweist, an welchem ein hohlzylinderförmiger Lagerzapfen (27) zum Befestigen des Rotors (1) z. B. mit einer Kurbelwelle (29) einer Brennkraftmaschine integriert angeordnet ist, wobei die Kurbelwelle (29) in den Hohlraum (31) des an dem Lagerschild (33) befestigten Lagerzapfens (15) für den Stator (13) hineinragend gelagert ist.
4. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfterflügel (21) zu dem Lagerzapfen (27) in den Boden (19) des Rotorgehäuses (5) konzentrisch angeordnet sind.
5. Maschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrförmige Mantelteil (23) mit der inneren Manteloberfläche eines Endes (35) auf einer an der Peripherie des Bodens (19) des Bodenteiles (25) angeordneten zylindrischen Lagerfläche (37) festgelagert ist, (37) wobei die Stirnfläche (39) des Mantelteiles (23) an einem umlaufenden, gegenüber der zylindrischen Lagerfläche (37) radial vorstehenden Anschlagkragen (41) anliegt.

6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenteil (25) des Rotorgehäuses (3) und das Lagerschild (17) aus Aluminium bestehen.

7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechpaket (43) des Stators (13) auf der dem Lagerzapfen (15) zugewandten Ringfläche (45) Luftdurchtrittsöffnungen (47) derart aufweist, daß die Kühlluft um die Statorwicklungsköpfe (49, 51) geleitet wird.

8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Statorblechpaket (43) auf einer zylinderförmigen Lagerfläche (55) des Lagerzapfens (154) gelagert ist und an einer radial vorstehenden Ringfläche (57) an dem Lagerzapfen (15) anliegt.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (15) in seine Stirnfläche (59) mündende Gewindebohrungen (61) für Befestigungsschrauben (63) zum Befestigen des Statorblechpaketes (43) aufweist.

10. Maschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurbelwelle (29) an ihrem freien Ende (31) in Längsrichtung angeordnete Profilierungen (67) aufweist, welche mit Gegenprofilierungen (69) in der inneren Umfangfläche (71) des Lagerzapfens (27) des Bodens (19) in Drehrichtung formschlüssig in Eingriff bringbar sind.

11. Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (27) mittels einer Befestigungsschraube (71) an der Kurbelwelle (2) axial fixierbar ist.

12. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (27) gegen eine radial vorstehende, ringförmige Anschlagfläche (73) an der Kurbelwelle (29) preßbar ist.

13. Maschine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurbelwelle (29) eine in die freie Stirnfläche (75) mündende Gewindebohrung (76) aufweist, in welche der Schraubbolzen (79) der Befestigungsschraube (71) einschraubbar ist.

14. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende (91) der Kurbelwelle (29) mit den Profilierungen (67) bis in den Boden (19) des Bodenteiles (25) hineinragt, wobei der zylinderförmige Lagerzapfen (93) in dem Bodenteil (95) beidseitig gegenüber der inneren Bodenfläche (97) und der äußeren Bodenfläche (99) ringförmig vorstehend ausgebildet ist.

15. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende (81) des Lagerzapfens (27) an dem Boden (19) des Rotorgehäuses (5) in den Hohlraum (83) des Lagerzapfens (15) für das Statorblechpaket (43) bis zu dem Lagerschild (17) konzentrisch hineinragend angeordnet ist und daß das freie Ende (32) der Kurbelwelle (29) mit den Profilierungen (67) vor dem dem Lagerschild (17) zugewandten Ende (85) des Statorblechpaketes (43) endet.

16. Maschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der hohlzylindrische Lagerzapfen (27) des Rotors (1) bis zu dem dem freien Ende mit den auf der Innenumfangfläche (71) angeordneten Gegenprofilierungen (69) einen zylinderförmigen

Freiraum (31) zum Einführen einer Unterlegscheibe (77) und einer in eine Gewindebohrung (76) der Kurbelwelle (29) einschraubbaren Befestigungsschraube (71) aufweist.

17. Maschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (81) des Lagerzapfens (27) über die Unterlegscheibe (77) gegen eine Anschlagfläche (73) der Kurbelwelle (29) preßbar ist.

18. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein glockenförmiges Abdeckgehäuse (101) über den Rotor (1) übergestülpt angeordnet ist und im Bereich der Lüfterflügel (21) an dem Boden (19) des Rotorgehäuses (5) einen Lufteintrittskanal (103) sowie an dem Befestigungsende (5) mit dem Lagerschild (17) 15 Luftaustrittsöffnungen (107) für die Kühlluft aufweist.

19. Maschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckgehäuse (101) auf seiner Öffnungsseite (102) einen umlaufenden Befestigungsflansch (109) zum Befestigen an dem Lager- 20 schild (17) aufweist.

20. Maschine nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckgehäuse (101) aus Kunststoff besteht. 25

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

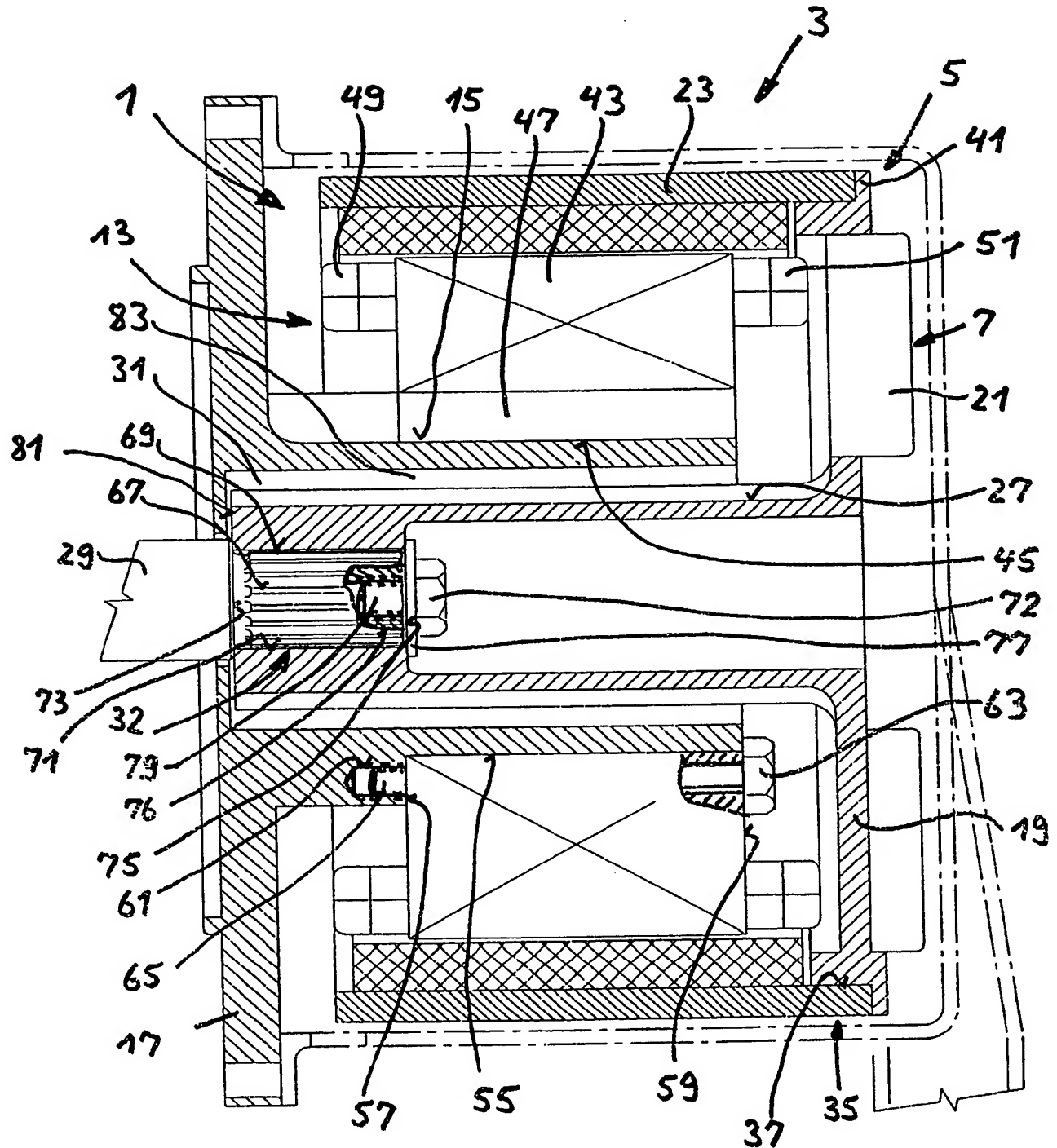


FIG. 2

